

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-017935
(43)Date of publication of application : 17.01.2003

(51)Int.Cl. H03B 5/12
H03C 3/08
H03C 3/22
H03K 3/282

(21)Application number : 2001-199159

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 29.06.2001

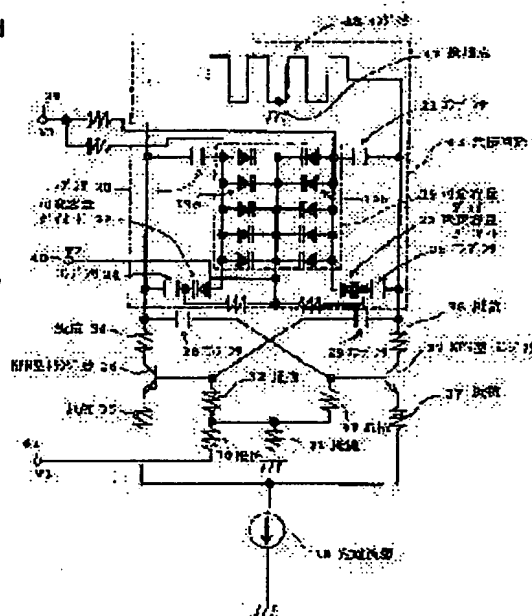
(72)Inventor : YOSHINO KAZUKI
IMAI JUN

(54) OSCILLATION CIRCUIT AND FREQUENCY MODULATION CIRCUIT

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an oscillation circuit and a frequency modulation circuit that can provide a linear change characteristic to an oscillated frequency over a broadband and conduct frequency modulation with high accuracy.

SOLUTION: A resonance circuit 43 comprises an inductor 18, a variable capacitance diode group 19, capacitors 20, 21, variable capacitance diodes 22, 23 acting like correction capacitance, and capacitors 24, 25 that cut off the DC component, a voltage V1 is applied from a terminal 39 to each anode of the variable capacitance diode group and the variable capacitance diodes 22, 23 in common, and a reference level V2 from a terminal 40 is applied in common to each cathode. A reverse V ($V=V2-V1$) is applied to the variable capacitance diode group and the variable capacitance diodes 22, 23, thus the resonance circuit 43 is resonated with a variable capacitance with respect to the voltage V and the variable capacitance diodes corrects the capacitance change characteristic of the variable capacitance diode group to be linear.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 13.08.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

BEST AVAILABLE COPY

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2003-17935
(P2003-17935A)

(43) 公開日 平成15年1月17日 (2003.1.17)

(51) IntCl.	識別記号	F I	特許出願公開番号
H 0 3 B	5/12	H 0 3 B	5/12
H 0 3 C	3/08	H 0 3 C	3/08
	3/22		3/22
H 0 3 K	3/282	H 0 3 K	3/282

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願2001-199159(P2001-199159)

(22) 出願日 平成13年6月29日 (2001.6.29)

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 吉野 一樹

神奈川県横浜市港北区綱島東四丁目3番1

号 松下通信工業株式会社内

(72) 発明者 今井 潤

神奈川県横浜市港北区綱島東四丁目3番1

号 松下通信工業株式会社内

(74) 代理人 100093067

弁理士 二瓶 正敬

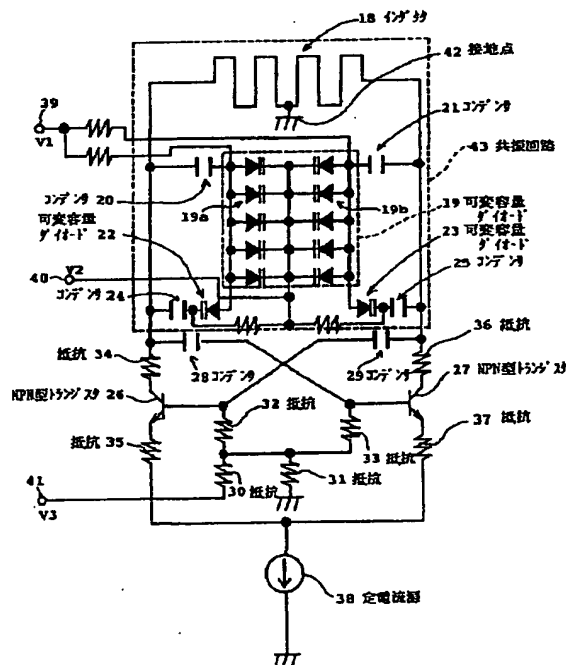
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 発振回路及び周波数変調回路

(57) 【要約】

【課題】 広帯域で発振周波数の変化特性が直線になり、また、高精度の周波数変調を行う。

【解決手段】 共振回路43はインダクタ18と、可変容量ダイオード群19と、コンデンサ20、21と、補正容量として働く可変容量ダイオード22、23と、直流成分をカットするコンデンサ24、25により構成され、可変容量ダイオード群、可変容量ダイオード22、23の各アノードには共通に、端子39から電圧V1が印加され、各カソードには共通に端子40から基準電位V2が印加される。可変容量ダイオード群、可変容量ダイオード22、23には逆電圧V ($V = V_2 - V_1$) が加わり、これにより、共振回路43が電圧Vに対する可変容量で共振し、また、可変容量ダイオードにより、可変容量ダイオード群の容量変化特性が直線になるように補正される。



BEST AVAILABLE COPY

【特許請求の範囲】

【請求項1】 非安定マルチバイブレータと、前記非安定マルチバイブレータの発振周波数を決定する共振回路とを備え、

前記共振回路は、

制御電圧に応じて容量が変化して前記共振回路の共振周波数を決定する可変容量ダイオードと、

前記制御電圧に応じて容量が変化して前記可変容量ダイオードの容量変化特性が直線になるように補正する可変容量手段とを、有する発振回路。

【請求項2】 前記可変容量手段は、前記制御電圧に応じて容量が変化する第2の可変容量ダイオードにより構成されている請求項1に記載の発振回路。

【請求項3】 前記可変容量手段は、前記制御電圧に応じて固定容量を切り替えることにより容量が変化するように構成されている請求項1に記載の発振回路。

【請求項4】 前記共振回路は、発振周波数の変化特性が直線になるようにインダクタンスを補正する可変インダクタンスをさらに備えた請求項1から3のいずれか1つに記載の発振回路。

【請求項5】 請求項1から4のいずれか1つに記載の前記制御電圧を変調信号に応じて変化させることにより発振周波数を制御して、周波数変調された信号を出力するよう構成された周波数変調回路。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、非安定マルチバイブレータ方式の発振回路及びそれを用いた周波数変調回路に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来、非安定マルチバイブレータ方式の電圧制御発振器を用いた周波数変調回路としては特開平1-155506号公報に記載されたものが知られている。図5はその構成を示し、この従来の周波数変調回路は、変調信号電圧としての映像信号電圧を、電圧-電流変換回路によって変調信号電流に変換し、その変調信号電流に応じて、非安定マルチバイブレータの制御電流を制御する構成により発振周波数を制御して、周波数変調された出力信号を得るように構成されている。

【0003】 図5を参照して、従来の非安定マルチバイブレータについて詳しく説明する。NPN形トランジスタ1、2は交互にオンオフし、その各エミッタ間にコンデンサ（その容量をCとする）3が接続される。トランジスタ1、2の各エミッタはまた、互いに等しい定電流の定電流源（その定電流を $I_o/2$ とする）11、12を通じて接地されている。そして、この定電流源11、12の各定電流 $I_o/2$ を変調信号によって変調する。

【0004】 バッファ用のNPN形トランジスタ9、10は、各ベースがそれぞれトランジスタ1、2のコレクタに接続され、各コレクタが共に電源（その電圧を V_{cc}

とする）+Bに接続され、各エミッタがそれぞれ互いに等しい定電流の定電流源13、14を通じて接地されている。そして、トランジスタ9、10の各エミッタから被FM変調映像信号が取り出されて、それぞれトランジスタ2、1のベースに印加される。

【0005】 NPN形トランジスタ4、5はそれぞれ、トランジスタ1、2を飽和させないようにして、非安定マルチバイブレータの動作を速くするためのものである。トランジスタ4、5は、各エミッタがそれぞれトランジスタ1、2のコレクタに接続され、その各コレクタが共に電源+Bに接続されている。ダイオード接続のNPN形トランジスタ6は、そのコレクタ及びベースが共に電源+Bに接続され、そのエミッタが抵抗値の等しい抵抗器（その抵抗値をRとする）7、8を通じてそれぞれトランジスタ4、5のエミッタに接続される。

【0006】 抵抗電圧分圧器17は電源+B及び接地間に直列接続された抵抗器15、16から構成され、トランジスタ4、5の各ベースにバイアス電圧 $V_{cc}-V_r$ を与えるためにその接続中点がトランジスタ4、5の各ベースに接続される。この非安定マルチバイブレータの発振周波数 F_o は次式のように表される。

$$F_o = I_o / 4 V_{ab} \cdot C$$

ここで、 V_{ab} は、非安定マルチバイブレータの反転直前のトランジスタ1、2の各エミッタa、b間の電圧を示す。この電圧 V_{ab} は、抵抗器15の両端の降下電圧 V_r に近似した電圧である。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、図5に示す従来の周波数変調回路では、トランジスタ1、2のエミッタ抵抗が温度によって変化するため、電圧-電流変換の直線性が悪く、このため、発振周波数の変化特性が直線にならないという問題があった。

【0008】 本発明は、従来の問題を解決するためになされたもので、発振周波数の変化特性が直線になるように補正することのできる発振回路を提供することを目的とする。本発明はまた、広帯域にわたる高精度の周波数変調を行うことができる周波数変調回路を提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】 本発明の発振回路は、非安定マルチバイブレータと、前記非安定マルチバイブレータの発振周波数を決定する共振回路とを備え、前記共振回路は、制御電圧に応じて容量が変化して前記共振回路の共振周波数を決定する可変容量ダイオードと、前記制御電圧に応じて容量が変化して前記可変容量ダイオードの容量変化特性が直線になるように補正する可変容量手段とを、有する構成とした。上記構成により、非安定マルチバイブレータの発振周波数を決定する共振回路の容量変化特性が直線になるように補正するので、発振周波数の変化特性が直線になるように補正することができ

る。

【0010】また本発明の発振回路は、前記可変容量手段が前記制御電圧に応じて容量が変化する第2の可変容量ダイオードにより構成されているものである。また本発明の発振回路は、前記可変容量手段が前記制御電圧に応じて固定容量を切り替えることにより容量が変化するよう構成されているものである。

【0011】また本発明の発振回路は、前記共振回路が、発振周波数の変化特性が直線になるようにインダクタンスを補正する可変インダクタンスをさらに備えたものである。上記構成により、発振周波数の変化特性が直線になるように補正することができる。

【0012】また本発明の周波数変調回路は、制御電圧を変調信号に応じて変化させることにより発振周波数を制御して、周波数変調された信号を出力するよう構成されたものである。

【0013】

【発明の実施の形態】＜第1の実施の形態＞本発明の第1の実施の形態の発振回路及び周波数変調回路を図1に示す。図1に示す回路は概略的に、図の下方に示す非安定マルチバイブレータと、図の上方に示すLC型の共振回路43により構成されている。共振回路43は、基板上の配線パターン又はコイルにより構成するインダクタ18と、可変容量ダイオード群19と、コンデンサ20、21と、補正容量として働く可変容量ダイオード22、23と、直流成分をカットするコンデンサ24、25により構成されている。可変容量ダイオード群19は、それぞれ5つの可変容量ダイオードが並列に接続された可変容量ダイオード群19a、19bを有し、可変容量ダイオード群19a、19bの各カソードがさらに共通に接続されて並列に接続されている。

【0014】インダクタ18はその中央部が接地点42で接地され、各一端がそれぞれコンデンサ20、21を*

$$f = 1 / \{ 2 \pi \sqrt{L * C} \}$$

となる。ただし

L：インダクタ18によるインダクタンス

C：可変容量ダイオード群19、コンデンサ20、21、補正容量（可変容量ダイオード）22、23の合成容量

【0017】式(1)においてインダクタンスL1を固定としたとき、 $1 / (2 \pi L^{1/2})$ は固定値となり、発振周波数fは $1 / C^{1/2}$ により決定される。このため、制御電圧Vが変化することにより可変容量ダイオード群19、コンデンサ20、21の容量が変化し、合成容量Cが変化することにより発振周波数fが制御される。そして、制御電圧Vを変調信号に応じて変化させることにより発振周波数fを制御して、周波数変調出力を得る。

【0018】以上のように構成された周波数変調回路について、図2を用いてその動作を説明する。図2は図1

* 介して可変容量ダイオード群19a、19bの各アノードに接続されている。可変容量ダイオード群19a、19bの各アノードは、それぞれ可変容量ダイオード22、23、コンデンサ24、25を介してインダクタ18の各一端と、非安定マルチバイブレータの抵抗34、36及びコンデンサ28、29の各一端に接続されている。可変容量ダイオード群19、可変容量ダイオード22、23の各アノードには共通に、端子39から電圧V1が印加され、各カソードには共通に端子40から基準電位V2が印加される。これにより、可変容量ダイオード群19、可変容量ダイオード22、23には逆電圧V（ $V = V2 - V1$ ）が加わり、電圧Vに対する可変容量で共振する。図1の構成で共振回路として動作する条件は $V > 0$ となる。

【0015】次に図1の下方に示す非安定マルチバイブレータについて簡単に説明する。NPN形トランジスタ（以下単にトランジスタともいう）26、27は交互にオンオフし、トランジスタ26、27のベースには、端子41より印加される直流電圧V3を抵抗30、31によりそれぞれ分圧した直流電圧がそれぞれ抵抗32、33を通して印加される。コンデンサ28、29は発振出力を帰還する働きがあり、発振出力をトランジスタ26、27の各ベースに帰還する働きをする。定電流源38は発振回路に流れる電流を一定にする働きがあり、定電流源38により決定する直流電流をIとしたとき、 $I / 2$ の電流がそれぞれのトランジスタ26、27を流れる。抵抗34、36は接地点42を基準に電流 $I / 2$ による電圧降下を生じる働きがある。抵抗35、37はエミッタ電位を基準に電流 $I / 2$ により電圧降下を生じる働きがある。

【0016】上記の構成の共振回路43による発振周波数をfとすると

【数1】

$$\dots (1)$$

の構成による周波数変調回路において制御電圧Vと合成容量Cの関係を表したものである。まず、曲線45は図1の構成における周波数変調回路において制御電圧Vを変化させたときの $1 / C^{1/2}$ の変化をあらわしている。

曲線44は合成容量C1の要素から補正容量22、23を削除したときの特性を表している。補正容量として働く可変容量ダイオード22、23を加えたことにより、制御電圧Vに対する容量の逆数の特性において直線性が改善される。発振器の制御電圧Vに対する容量の逆数の特性において直線性が改善されることは、発振器の制御電圧Vと出力周波数の直線性を改善することを意味する。このように制御電圧Vに対する出力周波数fの直線性を改善することにより、広範囲の制御電圧Vにわたり周波数変調を精度よく行うことが可能となる。

【0019】図3は図1の構成の周波数変調回路におい

て周波数=9.5MHz~14.0MHzを出力させ、FM
 偏移75kHz付近としたときのFM偏移特性を示して
 いる。曲線46は補正容量22、23による補正をおこ
 なったとき、また、曲線47は補正容量22、23を削
 除したときの特性をあらわしている。補正容量22、2
 3により制御電圧Vに対する出力周波数の直線性が $f =$
 $100 \sim 110 \text{ MHz}$ の区間において改善されている。

【0020】このような本発明の第1の実施の形態によ
 れば、制御電圧Vに応じて容量が変化して共振回路43
 の共振周波数 f を決定する可変容量ダイオード群19
 と、制御電圧Vに応じて容量が変化して可変容量ダイオ
 ード群19の容量変化特性が直線になるように補正する
 可変容量ダイオード22、23を設けることにより、制
 御電圧Vの変化分に対する出力周波数変化分の直線性
 の変化を補正することができ、広帯域に高精度の周波数変
 調を行うことができる。

【0021】＜第2の実施の形態＞次に、本発明の第2
 の実施の形態を説明する。図には示されていないが、補
 正容量を可変容量ダイオード22、23の代わりに固定
 容量のコンデンサにより構成し、制御電圧Vのレンジに
 応じたバンド切換え信号によりこのコンデンサのオン又
 はオフを行うことにより、制御電圧Vに対する出力周波
 数 f の直線性を改善することができる。

【0022】＜第3の実施の形態＞本発明の第3の実施
 の形態の周波数変調器を図4に示す。図4では、図1に
 示す構成の共振回路43に対してインダクタ切換え部4
 8が追加されている。他の構成は同じである。インダク
 タ切換え部48は基板上の配線パターン又はコイルによ
 り構成されたインダクタ48aとバンド切換えダイオード
 50、51を有し、インダクタ48aはその中央部が
 インダクタ切換え信号入力端子49に接続され、各一端
 がそれぞれダイオード50、51を介してインダクタ1
 8の各一端に接続されている。そして、インダクタ切
 換え信号入力端子49より入力するバンド切換え信号によ
 りダイオード50、51をオン又はオフすることによ

り、共振回路43のインダクタンスLを切り換える。

【0023】このように本発明の第3の実施の形態によ
 れば、制御電圧Vに対する出力周波数の直線性補正回路
 を構成した非安定マルチバイブレータにおいて、インダ
 クタンスLを切り換えることにより、発振器がより広帯
 域な発振が可能となり、このため、広帯域にわたる高精
 度の周波数変調を行うことができる。

【0024】

【発明の効果】以上のように本発明によれば、発振周波
 数の変化特性が直線になるように補正することができ、
 また、広帯域にわたる高精度の周波数変調を行うことが
 できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施の形態における発振回路及
 び周波数変調回路を示す回路図

【図2】本発明の第1の実施の形態における発振回路及
 び周波数変調回路の動作説明のための特性図

【図3】本発明の第1の実施の形態における発振回路及
 び周波数変調回路の動作説明のための特性図

【図4】本発明の第3の実施の形態における発振回路及
 び周波数変調回路を示す回路図

【図5】従来の非安定マルチバイブレータ方式の発振回
 路を示す回路図

【符号の説明】

18、48a インダクタ

19 可変容量ダイオード群

20、21、24、25、28、29 コンデンサ

22、23 可変容量ダイオード（補正容量）

26、27 NPN型トランジスタ

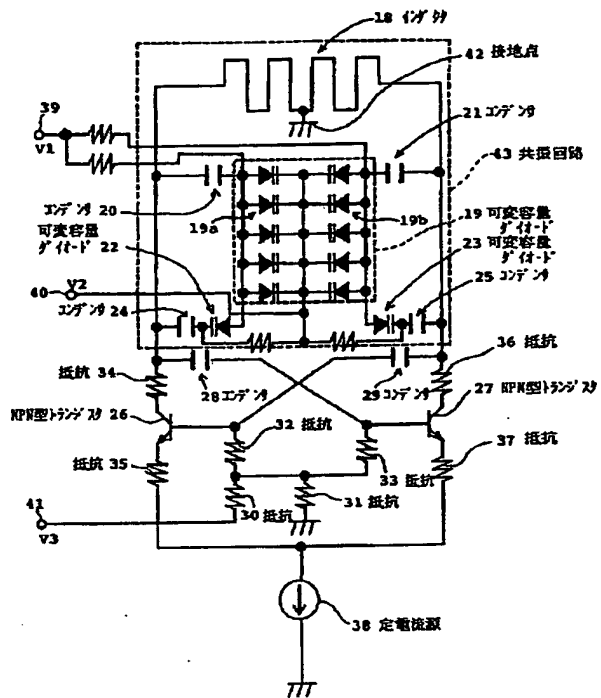
30、31、32、33、34、35、36、37 抵抗

38 定電流源

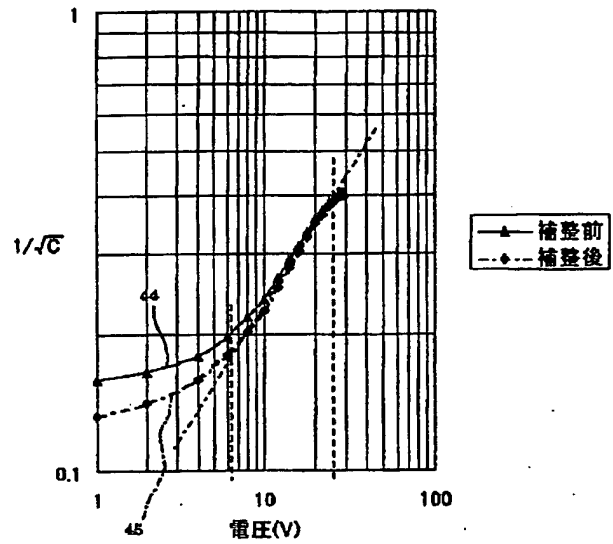
39、40、41 端子

43 共振回路

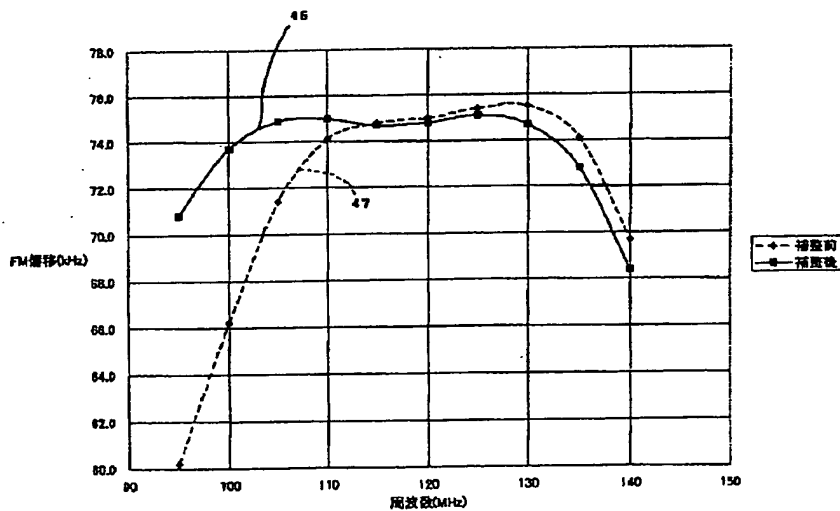
【図1】



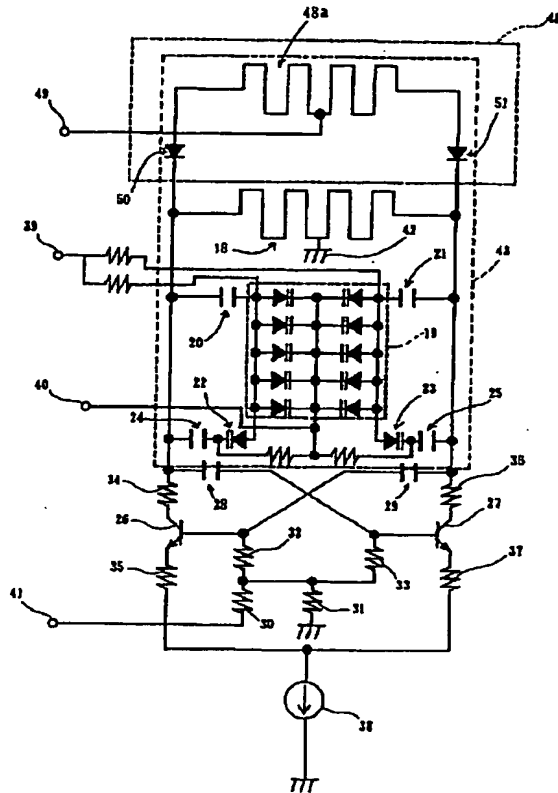
【図2】



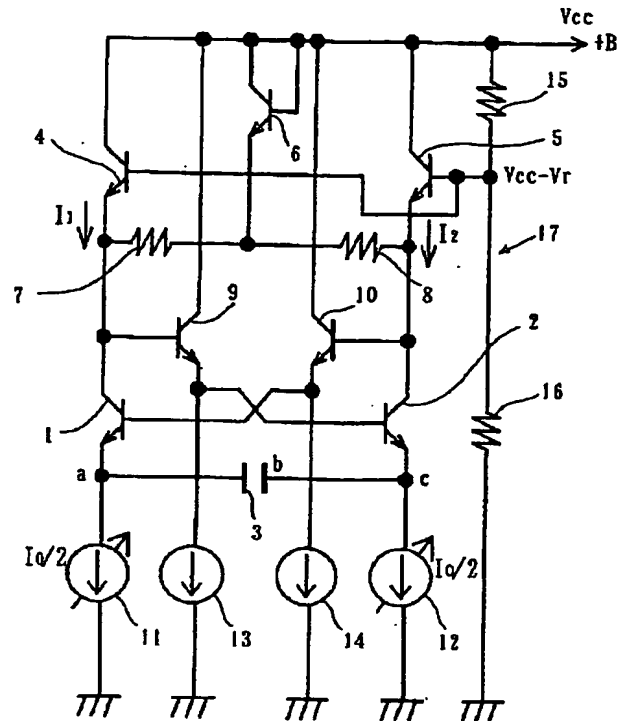
【図3】



【図4】



【図5】



フロントページの続き

Fターム(参考) 5J081 AA02 BB09 CC02 DD03 DD11
 EE02 EE03 EE18 KK02 KK09
 KK22 LL05 MM01

BEST AVAILABLE COPY